



## Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Manis (*Cinnamomum Burmani*) Secara In Vitro

Antasionasti, I.<sup>1\*</sup>, Jayanto, I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, FMIPA Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia, 95115

\*Email : [irmaantasionasti07@unsrat.ac.id](mailto:irmaantasionasti07@unsrat.ac.id)

Riwayat artikel: Dikirim: 19/11/2020; Diterima: 30/12/2020, Diterbitkan: 1/07/2021

### ABSTRACT

Cinnamon (*Cinnamomum burmani*) is a spice that can be used as an additive in food and cakes as well as a pharmaceutical ingredient in the pharmaceutical industry. Therefore, the exploration of cinnamon as a natural antioxidant is highly needed. The study aims is to investigate the antioxidant activity of cinnamon using the DPPH, ABTS radical assay and ferric reducing activity power (FRAP) as well as total phenolic and total flavonoids. Cinnamon was extracted using the maceration technique by ethanol 96% as a solvent and tested for antioxidant activity. The antioxidant activity of DPPH, ABTS, and FRAP that showed by the ethanol extract of cinnamon were  $1.939 \pm 0.055 \mu\text{g/mL}$ ;  $2,235 \pm 0.014 \mu\text{g/mL}$ ; and  $1415.705 \pm 38.609 \text{ mg}$  of ascorbic acid/gram extract, respectively. The antiradical activity of the ethanol extract of cinnamon was lower than vitamin C, namely  $0.554 \pm 0.003 \mu\text{g/mL}$  (DPPH) and  $0.813 \pm 0.028 \mu\text{g/mL}$  (ABTS). The antioxidant activity provided by the ethanol extract of cinnamon was influenced by the total phenolic content and total flavonoids, respectively  $75.685 \pm 1.408 \%$  EAG and  $60,546 \pm 0,670 \%$  EK. Cinnamon has very strong antioxidant activity, contains high amounts of total phenolic and total flavonoids so that it has the potential to be a food additive (antioxidant) in the food and pharmaceutical industries.

Keywords: abts, antioxidant activity, cinnamon, dpph, frap.

### ABSTRAK

Kayu manis (*Cinnamomum burmani*) merupakan rempah-rempah yang bisa dijadikan sebagai bahan tambahan dalam makanan dan juga kue serta salah satu bahan farmasi dalam industri farmasi. Oleh karena itu, eksplorasi kayu manis sebagai antioksidan alami sangat diperlukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antioksidan kayu manis menggunakan uji DPPH, ABTS dan daya aktivitas reduksi besi III serta total fenolik dan total flavonoid. Kayu manis bubuk diekstraksi menggunakan teknik maserasi dengan pelarut etanol 96% dan dilakukan pengujian aktivitas antioksidan. Ekstrak etanol kayu manis menunjukkan nilai aktivitas antioksidan DPPH, ABTS, dan reduksi besi III secara berturut-turut sebesar  $1,939 \pm 0,055 \mu\text{g/mL}$ ;  $2,235 \pm 0,014 \mu\text{g/mL}$ ; dan  $1415,705 \pm 38,609 \text{ mg}$  asam askorbat/gram ekstrak. Aktivitas antiradikal ekstrak etanol kayu manis lebih rendah dibandingkan dengan vitamin C yaitu  $0,554 \pm 0,003 \mu\text{g/mL}$  (DPPH) dan  $0,813 \pm 0,028 \mu\text{g/mL}$  (ABTS). Aktivitas antioksidan yang diberikan oleh ekstrak etanol kayu manis dipengaruhi oleh kandungan total fenolik dan total flavonoid secara berturut-turut sebesar  $75,685 \pm 1,408 \%$  EAG dan  $60,546 \pm 0,670 \%$  EK. Kayu manis memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat, mengandung total fenolik dan total flavonoid dalam jumlah tinggi sehingga berpotensi sebagai bahan tambahan pangan (antioksidan) dalam industri makanan maupun farmasi.

Kata kunci : abts, aktivitas antioksidan, dpph, kayu manis, reduksi besi III.

### 1. PENDAHULUAN

Kayu manis telah diteliti secara luas karena memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Tumbuhan tersebut tersebar di Asia Tenggara, Cina, dan Australia dengan berbagai jenis dan varietas seperti kayu manis sejati dan *Cinnamomum zeylanicum* dari Srilanka; Cassia kayu manis dari Cina dan Vietnam; *Cinnamomum tamala* dari India dan Myanmar (Burma); dan *Cinnamomum burmannii* dari

Indonesia. Kayu manis merupakan rempah pemberi cita rasa (flavor) di industri farmasi, kosmetik dan pangan serta sebagai obat tradisional maupun pengobatan modern (Sangal, 2011; Dhubiab, B. E., 2012)

Kayu manis telah diketahui mengetahui senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Kayu manis mengandung senyawa bioaktif seperti polifenol (termasuk flavonoid, tanin) dan senyawa minyak atsiri fenolik serta kumarin, polimer proantosianin tipe



A dan heterodimeer terprotonasi gugus flavon-3-ol, katekin, epikatekin, prosianidin B2, kuersetin, 3,4-dihidroksibenzaldehid, dan asam sinamat sebagai senyawa antioksidan utama (Ervina *et al.*, 2016; Ervina *et al.*, 2019; Kim *et al.*, 2016; Muhammad *et al.*, 2020; Sikand *et al.*, 2015). Dalam studi tentang manfaat kayu manis untuk mencegah diabetes dan penyakit Alzheimer, Peterson *et al.*, (2009) menemukan bahwa ekstrak air kulit kayu manis mengandung polifenol. Senyawa yang mengandung fenolik seperti flavonoid, tanin, proanthocyanidins, dan kumarin sebagian besar sumber antioksidan alami (Asif, M., 2015)

Beberapa penelitian telah melaporkan aktivitas antioksidan kayu manis. Wijayanti dkk., (2006) melaporkan bahwa ekstrak etanol kulit kayu manis Indonesia yang dikumpulkan dari berbagai daerah memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  dalam kisaran 75,48  $\mu\text{g/mL}$  dan 136,88  $\mu\text{g/mL}$ . Infusa kayu manis memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi sebesar 3,03  $\mu\text{g/mL}$  dan 3,45  $\mu\text{g/mL}$ . Selain itu, daun kayu manis memiliki aktivitas antioksidan sebesar 10,46 $\pm$ 0,08 % (Anggraini, T., dkk, 2018) Aktivitas antioksidan kayu manis yang dilaporkan menggunakan metode *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH) (Abdelwahab *et al.*, 2017; Prasetyaningrum & Anandito, 2012; Sana *et al.*, 2019; Shahid *et al.*, 2018; Syaefudin dkk., 2016).

Berdasarkan review literatur, belum dilaporkan aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayu manis *cinamomum burmanii* menggunakan metode *2,2'-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid)* (ABTS) tetapi *Cinamomum zeylanicum* Blume (Abeysekera, W.P. K. M., et. All, 2019). Oleh karena itu, dilakukan analisis aktivitas antioksidan kayu manis menggunakan metode DPPH, ABTS, dan reduksi besi III serta keterkaitan dengan kandungan total fenolik dan kandungan total flavonoid, yang mana beberapa penelitian menyebutkan bahwa aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenolik (Udayaprakash, N. K. et all, 2015; Antasionasti, I., et all., 2018). Kandungan total fenolik dan aktivitas antioksidan dari ekstrak alami menjadi perhatian khusus industri farmasi dan makanan yang mencari ekstrak tumbuhan dengan khasiat obat yang signifikan untuk digunakan sebagai pengawet makanan (Taghizadeh, S. F. et all, 2015; Baba, S. A et. All, 2015)

## 2. BAHAN DAN METODE

### 2.1. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan yaitu kayu manis yang diperoleh dari Desa Kawangkoan, Kabupaten Minahasa, Sulawesi Utara. Senyawa *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil* (DPPH) (Sigma), senyawa *2,2'-azino-bis(3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid)* (ABTS) (Sigma), reagen Folin-Ciocalteu (Merck), potassium persulfate (Merck), natrium karbonat (Merck), natrium hidroksida (Merck), aluminium klorida (Merck), natrium nitrit (Merck), bufer fosfat 0,2 M (pH 6,6) (Merck), kalium ferisianida (Merck), besi(III) klorida (Merck), vitamin C (Merck), asam triklorasetat (TCA) (Merck), etanol 96% (Merck), etanol (p.a) (Merck), akuades (Merck), asam galat (Sigma), kuersetin (Sigma).

Peralatan yang digunakan yaitu seperangkat alat maserasi, neraca analitik dengan kepekaan 0,1 mg (Mettler Toledo), *Vacuum rotary evaporator* (Heidolph VV 2000), spektrofotometer UV-VIS (Genesys-5), dan alat-alat gelas yang lazim digunakan di Laboratorium Kimia Analisis.

### 2.2. Metode

#### 2.2.1. Pembuatan Ekstrak Etanol Kayu Manis

Serbuk kayu manis diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Proses maserasi dilakukan selama 3 hari dan dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali ditandai dengan hilangnya warna maserat dan dengan pengadukan. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan *vacuum rotary evaporator* pada suhu 60°C dan diperoleh ekstrak kental etanol kayu manis.

#### 2.2.2. Uji Aktivitas Penangkap Radikal Bebas DPPH Terhadap Ekstrak Etanol Kayu Manis

Aktivitas penangkapan radikal DPPH dilakukan sebagaimana dalam Kikuzaki *et al.* (2002) dengan cara berikut: sebanyak 50  $\mu\text{L}$  sampel uji dengan berbagai konsentrasi (Konsentrasi yang memberikan nilai  $IC_{50}$  yakni konsentrasi fraksi yang memberikan persen aktivitas penangkapan radikal sebesar 50% dibanding kontrol melalui suatu persamaan garis regresi linier), ditambah dengan 1,0 mL DPPH 0,4 mM, dan 3,950 mL etanol. Campuran selanjutnya divorteks dan dibiarkan selama 30 menit. Larutan selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm terhadap blanko (yang terdiri atas 50  $\mu\text{L}$  ekstrak dan 4,950 mL etanol). Dilakukan juga pengukuran absorbansi kontrol yang terdiri atas 1,0 mL



DPPH dan 4,0 mL etanol. Sebagai pembanding digunakan Vitamin C yang sudah diketahui sebagai antioksidan sebagaimana dilakukan oleh (Kikuzaki *et al.*, 2002).

$$\text{Persen (\%)} \text{ penangkapan radikal} = (A_0 - A_1/A_0) \times 100\%$$

Yang mana:  $A_0$  adalah absorbansi kontrol (tidak mengandung ekstrak uji) dan  $A_1$  adalah absorbansi dengan adanya sampel uji atau senyawa pembanding.

### 2.2.3. Uji Aktivitas Penangkap Radikal Bebas ABTS Terhadap Ekstrak Etanol Kayu Manis

Penentuan aktivitas penangkapan radikal ABTS mengikuti metode Re *et al.* (1999) *cit* Aktumsek *et al.* (2013). Radikal kation ABTS ( $\text{ABTS}^+$ ) diproduksi melalui reaksi 7 mM larutan ABTS dengan 2,45 mM potasium persulfat. Larutan tersebut disimpan 12-16 jam dalam ruangan gelap dan suhu kamar. Sebelum dilakukan pengujian, larutan diencerkan dengan etanol untuk mendapatkan absorbansi  $0,800 \pm 0,02$  pada panjang gelombang 734 nm. Sebanyak 4 mL ekstrak etanol ditambahkan dengan 1 mL larutan ABTS dan dicampur. Campuran dibiarkan pada suhu kamar selama 30 menit dan absorbansi diukur pada panjang gelombang 734 nm. Hasilnya dilaporkan menggunakan persentasi inhibisi dan perhitungannya berdasarkan :

$$\text{Persen (\%)} \text{ penangkapan radikal} = (A_0 - A_1/A_0) \times 100\%$$

Yang mana:  $A_0$  adalah absorbansi kontrol (tidak mengandung ekstrak uji) dan  $A_1$  adalah absorbansi dengan adanya sampel uji atau senyawa pembanding (vitamin c).

### 2.2.4. Uji Daya Mereduksi Besi(III) menjadi Besi(II) Terhadap Ekstrak Etanol Kayu Manis

Penentuan aktivitas ekstrak etanol kayu manis dan vitamin C untuk mereduksi besi(III) menjadi besi(II) dilakukan sebagaimana Hinneburg *et al.* (2006). Sebanyak 1,0 mL alikuot sampel uji yang dilarutkan dalam air dicampur dengan 2,5 mL buffer fosfat 0,2 M (pH 6,6) dan 2,5 mL kalium ferisianida 1% lalu diinkubasi pada suhu 50°C selama 30 menit. Setelah selesai inkubasi, campuran ditambah dengan 2,5 mL asam trikloroasetat 10% untuk menghentikan reaksi. Campuran selanjutnya disentrifus pada kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Sebanyak 2,5 mL supernatan (lapisan

atas) selanjutnya dicampur dengan 2,5 mL air dan 0,5 mL besi(III) klorida 0,1% dan absorbansinya diukur pada panjang gelombang 700 nm. Aktivitas mereduksi sampel uji ditentukan sebagai ekivalen asam askorbat (mmol asam askorbat/g fraksi).

### 2.2.5. Penentuan Kandungan Fenolik Total Terhadap Ekstrak Etanol Kayu Manis

Kandungan fenolik total ditentukan dengan metode spektrofotometri seperti yang dilakukan oleh Chun *et al.* (2003) dengan cara: sejumlah tertentu sampel dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml, ditambah dengan 0,4 ml reagen Folin-Ciocalteu, dan dibiarkan selama 5-8 menit. Selanjutnya larutan ini ditambah dengan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  7% sebanyak 4 ml dan ditambah aqua bidestilata sampai batas tanda. Setelah 2 jam, absorbansinya dibaca pada panjang gelombang 765 nm terhadap blanko yang terdiri atas aquabidestilata dan reagen Folin-Ciocalteu. Asam galat digunakan untuk membuat kurva kalibrasi standar. Kandungan fenolik total dinyatakan sebagai gram ekivalen asam galat tiap 100 g berat kering ekstrak (g EAG/100 g).

### 2.2.6. Penentuan Kandungan Flavonoid Total Terhadap Ekstrak Etanol Kayu Manis

Kandungan flavonoid total ditentukan secara spektrofotometri sesuai dengan yang dilaporkan oleh Zou *et al.* (2004). Sejumlah tertentu sampel dimasukkan ke dalam labu takar 10 ml, ditambah 4 ml aquades dan 0,3 mL larutan  $\text{NaNO}_2$  10%, dan dibiarkan selama 6 menit. Setelah itu larutan ditambah dengan 0,3 mL  $\text{AlCl}_3$  10% dan dibiarkan selama 5 menit. Selanjutnya larutan ditambah dengan 4 mL  $\text{NaOH}$  10% dan aquades sampai 10,0 mL. Larutan dibiarkan selama 15 menit dan selanjutnya dibaca absorbansinya pada panjang gelombang 510 nm terhadap blanko. Kuersetin digunakan untuk membuat kurva kalibrasi standar. Kandungan flavonoid total dinyatakan sebagai gram ekivalen kuersetin tiap 100 gram berat kering ekstrak.

## 3. HASIL

Pengujian aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode DPPH, ABTS, dan reduksi besi III. Hasil pengujian aktivitas antioksidan dapat dilihat pada Tabel 1. Pada pengujian daya reduksi besi III menjadi besi II berdasarkan kurva baku vitamin c yang dapat dilihat pada Gambar 1. Selain itu, untuk

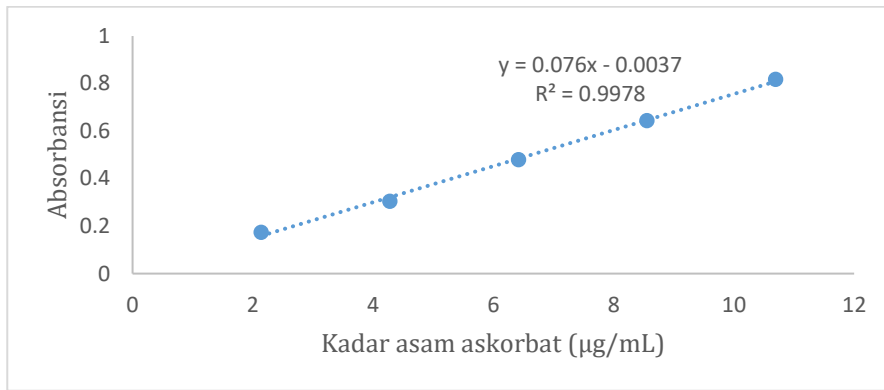


mengetahui kontribusi senyawa metabolit sekunder yang mempengaruhi aktivitas antioksidannya, maka dilakukan pengujian kandungan fenolik dan flavonoid total yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2. Pengujian

kandungan fenolik total berdasarkan kurva baku asam galat (Gambar 2) sedangkan pengujian kandungan flavonoid total berdasarkan kurva baku kuersetin (Gambar 3).

Tabel 1. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayu manis

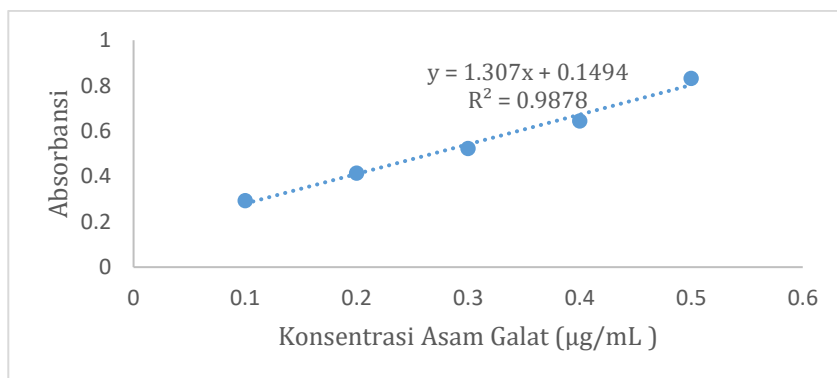
Sampel	Uji Aktivitas Antioksidan		
	DPPH-IC <sub>50</sub> (µg/ml)	ABTS-IC <sub>50</sub> (µg/ml)	Daya Reduksi (mg asam askorbat/g ekstrak)
Ekstrak etanol kayu manis	1,939 ± 0,055	2,235 ± 0,014	1415,705 ± 38,609
Vitamin C	0,554 ± 0,003	0,813 ± 0,028	-



Gambar 1. Kurva Baku Vitamin C

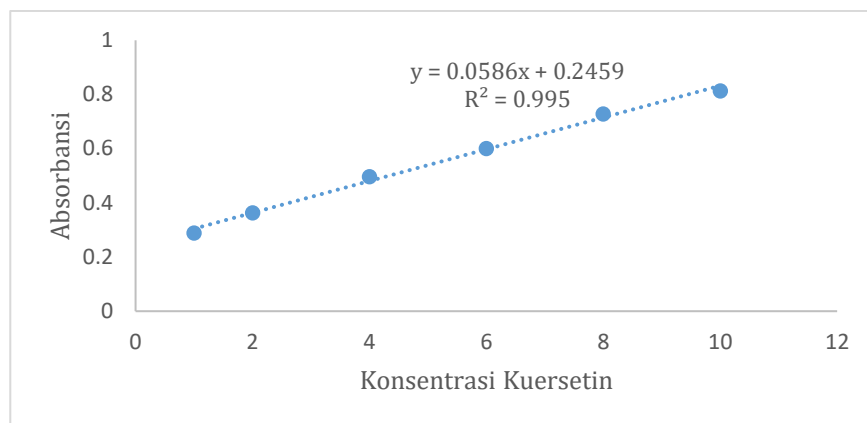
Tabel 2. Kandungan fenolik total dan kandungan flavonoid total ekstrak etanol kayu manis

Sampel	Kandungan Total Fenolik (% EAG)	Kandungan Total Flavonoid (% EK)
Ekstrak etanol kayu manis	75,685 ± 1,408	60,546 ± 0,670



Gambar 2. Kurva Kalibrasi Asam Galat untuk Penentuan Total Fenolik





Gambar 3. Kurva Kalibrasi Kuersetin untuk Penentuan Total Flavonoid

#### 4. PEMBAHASAN

##### 4.1. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Manis

Beberapa metode digunakan untuk evaluasi aktivitas antioksidan secara *in vitro*, yaitu uji 2,2-azino-bis-3-etilbenzthiazoline-6-asam sulfonat (ABTS) dan 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). Selain itu, ada uji kapasitas absorbansi oksigen radikal (ORAC) dan kemampuan mereduksi besi (FRAP) (Kim *et al.*, 2002; Ou *et al.*, 2002; Thaipong *et al.*, 2006). Evaluasi aktivitas antioksidan menggunakan beberapa metode untuk mengetahui perbedaan mekanisme reaksi dalam berperan sebagai antioksidan karena senyawa antioksidan tidak dapat menggambarkan hasil yang akurat dengan satu metode. Oleh karena itu, ekstrak etanol kayu manis dievaluasi aktivitas antioksidannya menggunakan beberapa metode pengujian aktivitas antioksidan yaitu metode DPPH, ABTS, dan reduksi besi III seperti yang telah dilaporkan oleh Antosionasti *et al.* (2017) menggunakan ekstrak kulit buah alpukat.

Metode pengujian aktivitas antioksidan berdasarkan mekanisme penangkapan radikal bebas yang lazim digunakan adalah metode DPPH. Uji DPPH didasarkan pada reduksi warna ungu larutan DPPH yang mana terjadi reaksi transfer atom hidrogen antara antioksidan dan radikal peroksil (Wootton-Beard, P. C., *et al.*, 2011) pada panjang gelombang 517 nm yang mengakibatkan penurunan absorbansi. Menurunnya nilai absorbansi dapat dilihat secara visual dengan terjadinya perubahan warna dari warna ungu hingga terbentuk warna kuning. Untuk mengetahui kemampuan antioksidan yang diberikan oleh ekstrak etanol kayu manis dan pembandingan vitamin C dilakukan evaluasi berdasarkan parameter *inhibitory*

*concentration* (IC<sub>50</sub>) seperti yang terlihat pada Tabel 1. Nilai IC<sub>50</sub> yang kecil mengindikasikan aktivitas antioksidan yang kuat dalam sampel. Berdasarkan Tabel 1, ekstrak etanol kayu manis memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan nilai IC<sub>50</sub> 1,939 ± 0,055 µg/ml. Walaupun, vitamin C menunjukkan aktivitas antioksidan terbaik (0,554 ± 0,003 µg/ml) dibandingkan dengan ekstrak etanol kayu manis. Namun, aktivitas antioksidan yang diberikan oleh ekstrak etanol kayu manis pada penelitian ini lebih kuat dibandingkan dengan aktivitas antioksidan yang dilaporkan oleh Ervina *et al.* (2016) dan Ervina *et al.* (2019), secara berturut-turut 3,03 ± 0,22 µg/ml (infusa kayu manis) dan 3,45 ± 0,04 µg/ml (ekstrak air kayu manis) serta 9 µg/ml (ekstrak metanol kayu manis) yang dilaporkan oleh (Wijewardhana, U. S., *et al.*, 2019)

Selain menggunakan metode DPPH, aktivitas antioksidan dapat ditentukan menggunakan metode ABTS. Pada metode ABTS, radikal ABTS<sup>+</sup> terbentuk melalui reaksi oksidasi senyawa ABTS oleh potassium persulfate, sehingga penentuan aktivitas antioksidan terjadi melalui mekanisme reaksi donor hidrogen dan pemutusan ikatan pada radikal bebas (Aktumsek, A., *et al.*, 2013) Dalam hal ini terjadi oksidasi radikal yang mana intensitas warna berkurang karena direduksi oleh molekul ABTS dan terjadi perubahan warna menjadi hijau-biru. Antioksidan menekan pembentukan warna karena terjadi reduksi ABTS<sup>+</sup> sehingga terjadi penurunan absorbansi. Daya reduksi ekstrak etanol kayu manis dan vitamin C terhadap radikal ABTS<sup>+</sup> digambarkan melalui parameter *inhibitory concentration* (IC<sub>50</sub>) seperti yang terlihat pada Tabel 1. Melalui metode ABTS menunjukkan bahwa ekstrak



etanol kayu manis memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat seperti yang ditunjukkan pada metode DPPH, walaupun aktivitas antioksidan melalui metode DPPH memiliki nilai  $IC_{50}$  lebih kecil. Aktivitas antioksidan vitamin c lebih baik dibandingkan ekstrak etanol kayu manis baik melalui metode DPPH atau ABTS. Hal ini dikarenakan reaksi vitamin c terhadap senyawa oksigen reaktif lebih cepat dibandingkan dengan komponen cair lainnya (Winarsi, 2007).

Uji daya mereduksi besi (III) menjadi besi (II) berbeda dari uji ABTS dan DPPH karena tidak ada radikal bebas yang terlibat tetapi pengurangan ion feri ( $Fe^{3+}$ ) dari kalium ferrisianida menjadi ion fero ( $Fe^{2+}$ ) (Floegel, A., et al, 2011) Pada metode uji daya mereduksi besi (III) menjadi besi (II), kompleks  $Fe^{3+}$  yang tidak berwarna direduksi menjadi kompleks  $Fe^{2+}$  berwarna biru (Biskup, I. et al, 2013; Erel, O. et al, 2004). Ion  $Fe^{2+}$  dapat dimonitor dengan pengukuran warna *Pers's Prussian Blue* pada panjang gelombang 700 nm. Pada penentuan daya reduksi besi (III) ekstrak etanol kayu manis menggunakan kurva baku vitamin c seperti yang terlihat pada Gambar 1. Berdasarkan Tabel 1, ekstrak etanol memiliki aktivitas daya reduksi yang besar yaitu  $1415,705 \pm 38,609$  mg asam askorbat/g ekstrak. Daya reduksi besi III ini lebih kecil dibandingkan nilai reduksi besi ekstrak etanol yang dilaporkan oleh (Muhammad, D. R. A. et al, 2020; Chimbetete, N. et al, 2019). Besarnya daya reduksi ekstrak etanol kayu manis menunjukkan kemampuannya sebagai donor elektron dan dapat bereaksi dengan radikal bebas untuk mengubahnya menjadi stabil serta mengakhiri reaksi rantai radikal. Kekuatan daya reduksi ekstrak etanol kayu manis ditentukan berdasarkan donasi elektron dalam reduksi ferri sianida  $[Fe(CN)_6]^{3-}$  menjadi ferro sianida  $[Fe(CN)_6]^{4-}$ . Kompleks  $Fe^{3+}$  yang tidak berwarna direduksi menjadi kompleks  $Fe^{2+}$  biru dengan antioksidan. Oleh karena itu, kemampuan mereduksi senyawa bioaktif dapat diasosiasikan dengan aktivitas antioksidan. pengujian kemampuan mereduksi sampel yang mengandung antioksidan merupakan reduktan (Momuat & Suryanto, 2016) Dalam hal ini terjadi kenaikan absorbansi seiring dengan peningkatan daya reduksi seperti yang terlihat pada Gambar 1.

#### 4.2. Kandungan Total Fenolik dan kandungan Total Flavonoid Ekstrak Etanol Kayu Manis

Aktivitas antioksidan suatu bahan alam dipengaruhi oleh kandungan senyawa fenolik [38] yang bersifat sebagai redoks. Senyawa fenolik merupakan senyawa metabolit sekunder yang terdiri atas cincin aromatic dan mempunyai satu atau lebih gugus hidroksil Wijewardhana, U. S. et all, 2019). Secara umum mekanisme reaksi senyawa fenolik dalam berkontribusi sebagai antioksidan yaitu menetralkan radikal bebas lipid dan mencegah penguraian hidroperoksida menjadi radikal bebas (Rohman, A., et all, 2010; Arina, N. B et all, 2013). Kandungan fenolik total dalam penelitian ini ditentukan dengan metode Folin Ciocalteu (FC), yang mana prinsip kerja metode ini adalah dengan melihat kemampuan senyawa fenolik bereaksi dengan reagen FC (mengandung asam fosfomolibdat dan fostotungstat) pada Panjang gelombang 755 nm, sehingga dihasilkan senyawa kompleks molibdenum-tungstat biru. Semakin tua intensitas warna larutan maka kandungan fenolik total dalam sampel semakin besar, maka absorbansi semakin meningkat seperti yang terlihat pada Gambar 2. Kandungan fenolik total ekstrak etanol kayu manis dinyatakan dalam ekivalen asam galat (EAG) seperti yang terlihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, ekstrak etanol kayu manis memiliki kandungan total fenolik yang lebih kecil dibandingkan dengan ekstrak air kayu manis yang dilaporkan oleh Chan *et al.* (2014). Hal ini dapat dipengaruhi oleh kondisi tempat tumbuh kayu manis yang digunakan berbeda sehingga jumlah gugus fenolik yang dimiliki berbeda dan tidak semua kandungan total fenolik mencakup semua antioksidan yang mungkin ada dalam ekstrak etanol kayu manis.

Flavonoid adalah kelompok senyawa fenolik tumbuhan yang paling umum dan tersebar luas, dicirikan oleh struktur benzo- $\gamma$ -piron (Arina, N. B et all, 2013). Penentuan kandungan total fenolik mengikuti metode yang dilakukan oleh Zou *et al.* (2004) dengan menggunakan spektrofotometri yang didasarkan pada pembentukan kompleks dengan logam Al menghasilkan warna kuning yang selanjutnya bereaksi dengan NaOH menjadi merah muda yang meningkat intensitasnya. Pengujian dilakukan pada sampel ekstrak etanol kayu manis dan standar kuersetin menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 500



nm, sehingga kandungan total flavonoid ekstrak etanol kayu manis dinyatakan dalam ekivalen kuersetin (EK). Kurva kalibrasi kuersetin untuk menentukan total flavonoid dapat dilihat pada Gambar 3. Berdasarkan Tabel 2, kandungan total flavonoid ekstrak etanol ( $60,546 \pm 0,670$  %EK) lebih kecil dibandingkan dengan kandungan fenolik totalnya. Total kandungan fenolik dan total flavonoid yang besar menunjukkan ekstrak etanol kayu manis sebagai antioksidan yang kuat. Korelasi antara kandungan total fenolik dan total flavonoid dengan aktivitas antioksidan dapat digambarkan melalui sebuah persamaan regresi seperti yang dilaporkan oleh Antasionasti *et al.* (2017) bahwa kandungan total fenolik lebih berkontribusi dalam memberikan aktivitas antioksidan dengan metode DPPH, ABTS, dan reduksi besi III dibandingkan dengan kandungan total flavonoid, yang mana kontribusi terbesar dapat dilihat pada aktivitas reduksi besi III. Hal yang berbeda ditunjukkan oleh Locatelli *et al.* (2017), kandungan total fenolik lebih berkontribusi pada aktivitas antioksidan pada metode DPPH dan ABTS.

## 5. KESIMPULAN

Ekstrak etanol kayu manis memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat berdasarkan metode DPPH, ABTS, dan reduksi besi III. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan total fenolik dan total flavonoid ekstrak etanol kayu manis dalam jumlah tinggi sehingga berpotensi sebagai bahan tambahan pangan (antioksidan) dalam industri makanan maupun farmasi.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sam Ratulangi atas dukungan finansial melalui pendanaan PNBPN Unsrat dengan skema Riset Dasar Terapan Pemula Unsrat (RDTPU).

## 7. DAFTAR PUSTAKA

Abdelwahab, S. I., Mariod, A. A., Taha, M. M. E., Zaman, F. Q., Abdelmageed, A. H. A., Khamis, S., Sivasothy, Y. & Awang, K. (2017). Chemical composition and antioxidant properties of the essential oil of *Cinnamomum altissimum* Kosterm. (Lauraceae). *Arab. J. Chem.*, 10(1), 131–135. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2014.02.001>.

- 02.001.
- Abeysekera, W.P. K. M., Arachchige, S. P. G., Abeysekera, W. K. S. M., Ratnasooriya, W. D. & Medawatta, H. M. U. I. (2019). Antioxidant and Glycemic Regulatory Properties Potential of Different Maturity Stages of Leaf of Ceylon Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) in Vitro. *Evidence-based Complement. Altern. Med.*, <https://doi.org/10.1155/2019/2693795>.
- Aktumsek, A., Zengin, G., Guler, G.O., Cakmak, Y. S. & Duran, A. (2013). Antioxidant potentials and anticholinesterase activities of methanolic and aqueous extracts of three endemic *Centaurea L.* species. *Food Chem. Toxicol.*, 55, 290–296. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2013.01.018>.
- Al-Dhubiab, B. E. (2012). Pharmaceutical applications and phytochemical profile of *Cinnamomum burmannii*. *Pharmacogn. Rev*, 6(12), 125–131. <https://doi.org/10.4103/0973-7847.99946>.
- Anggraini, T., Novendra, V. & Novelina. 2018. Antioxidant activity of archidendron pauciflorum, syzygium oleana, mangifera indica, theobroma cacao and cinnamomum burmannii young leaves and their application as jelly drink colourants. *Pakistan J. Nutr.*, 17(10), 492–499. <https://doi.org/10.3923/pjn.2018.492.499>.
- Antasionasti, I., Riyanto, S. & Rohman, A. Antioxidant Activities and Phenolics Contents of Avocado (*Persea americana* Mill.) Peel in vitro,” *Res. J. Med. Plants*, 11(2), 55–61. <https://doi.org/10.3923/rjmp.2017.55.61>.
- Asif, M. (2015). Chemistry and antioxidant activity of plants containing some phenolic compounds. *Chem. Internatioanl*, 1(1), 35–52. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.7253357.v1>.
- Arina, N. B. & Rohman, A. (2013). The phenolic contents and antiradical activity of Indonesian *Phyllanthus urinaria L.*, *Int. Food Res. J.*, 20(3), 1119–1124.
- Baba, S. A. & Malik, S. A. (2015). Determination of total phenolic and flavonoid content, antimicrobial and antioxidant activity of a root extract of *Arisaema jacquemontii* Blume. *J. Taibah Univ. Sci.*, 9(4), 449–454. <https://doi.org/10.1016/j.jtusci.2014.11.001>.



- Biskup, I., Golonka, I., Gamian, A. & Sroka, Z. (2013). Antioxidant activity of selected phenols estimated by ABTS and FRAP methods. *Postepy Hig. Med. Dosw.*, 67(184), 958–963. <https://doi.org/10.5604/17322693.1066062>.
- Chan, K. W., Khong, N.M. H., Iqbal, S., Ch'ng, S. E., Younas, U. & Babji, A. S. (2014). Cinnamon bark deodorised aqueous extract as potential natural antioxidant in meat emulsion system: a comparative study with synthetic and natural food antioxidants. *J. Food Sci. Technol.*, 51(11), 3269–3276. <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0818-5>.
- Chimbetete, N., Verghese, M., Sunkara, R. & Walker, L. T. (2019). Phytochemical Content, Radical Scavenging Ability & Enzyme Inhibiting Activities of Selected Spices (Cinnamon, Cardamom and Cloves). *Food Nutr. Sci.*, 10(3), 266–275. <https://doi.org/10.4236/fns.2019.103020>.
- Chun, O. K., Kim, D. O. & Lee, C. Y. (2003). Superoxide Radical Scavenging Activity of the Major Polyphenols in Fresh Plums. *J. Agric. Food Chem.*, 51(27), 8067–8072. <https://doi.org/10.1021/jf034740d>.
- Ervina, M., Lie, H. S., Diva, J., Caroline, Tewfik, S. & Tewfik, I. (2019). Optimization of water extract of *Cinnamomum burmannii* bark to ascertain its in vitro antidiabetic and antioxidant activities. *Biocatal. Agric. Biotechnol.*, 19, 101152. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2019.101152>.
- Erel, O. (2004). A novel automated direct measurement method for total antioxidant capacity using a new generation, more stable ABTS radical cation. *Clin. Biochem.*, 37(4), 277–285. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2003.11.015>.
- Ervina, M., Nawu, Y. E. & Esar, S. Y. (2016). Comparison of in vitro antioxidant activity of infusion, extract and fractions of Indonesian Cinnamon (*Cinnamomum burmannii*) bark, *Int. Food Res. J.*, 23(3), 1346–1350.
- Floegel, A., Kim, D. O., Chung, S. I., Koo, S> I. & Chun, O. K. (2011). Comparison of ABTS/DPPH assays to measure antioxidant capacity in popular antioxidant-rich US foods. *J. Food Compos. Anal.*, 24(7), 1043–1048. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2011.01.008>.
- Hinneburg, I., Dorman, H. J. D. & Hiltunen, R. (2006). Antioxidant activities of extracts from selected culinary herbs and spices. *Food Chem.*, 97(1), 122–129. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2005.03.028>.
- Kallel, I., Hadrich, B., Gargouri, B., Chaabane, A., Lassoued, S., Gdoura, R., Bayouhd, A. & Messaoud, E. B. (2019). Optimization of Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum* Blume) Essential Oil Extraction: Evaluation of Antioxidant and Antiproliferative Effects. *Evidence-based Complement. Altern. Med.*, <https://doi.org/10.1155/2019/6498347>.
- Kikuzaki, H., Masahi, H., Kanae, H., Kayo, A. & Taniguchi. (2002). Antioxidant properties of ferulic acid and its related compounds. *J. Agric. Food Chem.*, 50(7), 2161–2168.
- Kim, Y. A., Keogh, J. B. & Clifton, P. M. (2016). Polyphenols and glycémie control, *Nutrients*, 8(1). <https://doi.org/10.3390/nu8010017>.
- Kim, D. O., Lee, K. W., Lee, H. J. & Lee, C. Y. (2002). Vitamin C equivalent antioxidant capacity (VCEAC) of phenolic phytochemicals. *J. Agric. Food Chem.*, 50(13), 3713–3717. <https://doi.org/10.1021/jf020071c>.
- Locatelli, D. A., Nazareno, M. A., Fusari, C. M. & Camargo, A. B. (2017). Cooked garlic and antioxidant activity: Correlation with organosulfur compound composition. *Food Chem.*, 220, 219–224. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.10.001>.
- Muhammad, D. R. A., Tuenter, E., Patria, G. D., Foubert, K., Pieters, L. & Dewettinck, K. (2020). Phytochemical composition and antioxidant activity of *Cinnamomum burmannii* Blume extracts and their potential application in white chocolate. *Food Chem.*, 340, 127983. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127983>.
- Momuat, L. I. & Suryanto, E. (2016). Pengaruh Lama Perendaman Terhadap Aktivitas Antioksidan Dari Empelur Sagu Baruk (*Arenga microcharpha*). 9(1). <https://doi.org/10.35799/cp.9.1.2016.13909>.
- Ou, B., Huang, D., Hampsch-Woodill, M.,





- Flanagan, J.A. & Deemer, E. K. (2002). Analysis of antioxidant activities of common vegetables employing oxygen radical absorbance capacity (ORAC) and ferric reducing antioxidant power (FRAP) assays: A comparative study. *J. Agric. Food Chem.*, 50(11), 3122–3128. <https://doi.org/10.1021/jf0116606>.
- Peterson, D. W., George, R. C., Scaramozzino, F. & LaPointe, N. E. (2009). Cinnamon extract inhibits tau aggregation associated with alzheimer's disease in vitro. *J. Alzheimer's Dis.*, 17(3), 585–597. <https://doi.org/10.3233/JAD-2009-1083>.
- Prasetyaningrum, R. U. & Anandito, R. B. (2012). Aktivitas Antioksidan, Total Fenol, Dan Antibakteri Minyak Atsiri Dan Oleoresin Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*). *J. Teknosains Pangan*, 1(1), 2302–0733.
- Rohman, A., Riyanto, S., Yuniarti, N., Saputra, W. R., Utami, R. & Mulatsih, W. (2010). Antioxidant activity, total phenolic, and total flavonoid of extracts and fractions of red fruit (*Pandanus conoideus* Lam). *Int. Food Res. J.*, 17(1), 97–106.
- Sana, S., Arshad, S. M. U., Farhan, Ahmad, R., Ali, I. & Tabussam, T. (2019). Nutritional characterization of cinnamon and turmeric with special reference to their antioxidant profile. *Int. J. Biosci.*, 15. <https://doi.org/10.12692/ijb/15.4.178-187>.
- Sangal. (2011). Role of cinnamon as beneficial antidiabetic food adjunct: a review. *Adv. Appl. Sci. Res.*, 2(4), 440–450.
- Shahid, M. Z., Saima, H., Yasmin, A., Nadeem, M. T., Imran, M. & Afzaal, M. (2018). Antioxidant capacity of cinnamon extract for palm oil stability. *Lipids Health Dis.*, 17(1), 1–8. <https://doi.org/10.1186/s12944-018-0756-y>.
- Sikand, G., Kris-Etherton, P. & Boulos, N. M. (2015). Impact of Functional Foods on Prevention of Cardiovascular Disease and Diabetes. *Curr. Cardiol. Rep.*, 17(6). <https://doi.org/10.1007/s11886-015-0593-9>.
- Syaefudin, M., Safithri & Hasanah, U. (2016). Stabilitas Total Fenolik, Aktivitas Antioksidan, Dan Aktivitas Penghambatan  $\hat{I}\pm$ -Glukosidase Pada Minuman Fungsional Berbasis Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz & Pav.). *J. Gizi dan Pangan*, 11(2), 83–90. <https://doi.org/10.25182/jgp.2016.11.2>.
- Taghizadeh, S. F., Asgharzadeh, A., Asili, J., Sahebkar, A. & Shakeri, A. (2015). Evaluation of Total Phenolic Content and Antioxidant Activity in Ten Selected Mahaleb (*Prunus mahaleb* L.) Genotypes. *Int. J. Hort. Sci. Technol. Int. J. Hort. Sci. Technol.*, 2(2), 187–197. [https://ijhst.ut.ac.ir/article\\_56435\\_074eaf262888286585e0f98b4b407b4c.pdf](https://ijhst.ut.ac.ir/article_56435_074eaf262888286585e0f98b4b407b4c.pdf).
- Thaipong, K., Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneros-Zevallos, L. & Byrne, D.H. (2006). Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC assays for estimating antioxidant activity from guava fruit extracts. *J. Food Compos. Anal.*, 19(6–7), 669–675. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2006.01.003>.
- Udayaprakash, N. K., Ranjithkumar, M., Deepa, S., Sripriya, N., Al-Arfaj, A. A. & Bhuvaneshwari, S. (2015). Antioxidant, free radical scavenging and GC-MS composition of *Cinnamomum iners* Reinw. ex Blume. *Ind. Crops Prod.*, 69, 175–179. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.02.018>.
- Wijayanti, W. A., Zetra, Y. & Burhan, P. (2006). Minyak Atsiri Dari Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Dari Famili Lauraceae Sebagai Insektisida Alami, Antibakteri, Dan Antioksidan. *J. Ilm. Kim. Organik Jur. Kim. Fak. Mat. dan Ilmu Pengetah. Alam Inst. Teknol. Sepuluh Nop.*
- Wijewardhana, U. S., Gunathilaka, U. G. S. A. & Navaratne, S. B. (2019). Determination of Total Phenolic Content, Radical Scavenging Activity and Total Antioxidant Capacity of Cinnamon Bark, Black Cumin Seeds and Garlic. 4, 55–57.
- Winarsi, (2007). *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas: Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. PT. Kanisius, Yogyakarta.
- Wootton-Beard, P. C., Moran, A. & Ryan, L. (2011). Stability of the total antioxidant capacity and total polyphenol content of 23 commercially available vegetable juices before and after in vitro digestion measured by FRAP, DPPH, ABTS and Folin-Ciocalteu methods. *Food Res. Int.*, 44(1), 217–224. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.10.033>.
- Zou, Y., Lu, Y. & Wei, D. (2004). Antioxidant activity of a flavonoid-rich extract of



*Hypericum perforatum* L. in vitro. *J. Agric. Food Chem.*, 52(16), 5032–5039.  
<https://doi.org/10.1021/jf049571r>.